

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-117580  
(43)Date of publication of application : 15.04.2004

(51)Int.CI. G02F 1/1333  
G02F 1/13  
G02F 1/1335  
G03B 21/00  
G09F 9/00

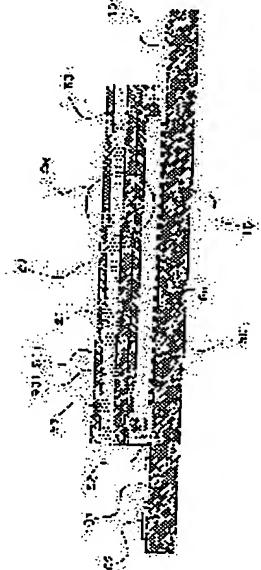
(21)Application number : 2002-277973 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
(22)Date of filing : 24.09.2002 (72)Inventor : SAITO HIROMI

**(54) ELECTROOPTICAL DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE AND PROJECTION DISPLAY DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To display a high-quality picture by solving the problem of powdery dust projection in an electrooptical device and to stably operate the electrooptical device without heat accumulation inside.

**SOLUTION:** The electrooptical device is provided with a TFT substrate (10) and a counter substrate (20) holding a liquid crystal layer (50) in between and is provided with a dustproof substrate (901) composed of quartz on the side of the counter substrate not confronted with the liquid crystal layer. Also, arrangement of the dustproof substrate is determined so as to make the C-axis direction of the quartz, the component of the substrate, coincide with the direction of air discharged from a fan or the like.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 09.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2 F 1/1333	GO2 F 1/1333	2 H 088
GO2 F 1/13	GO2 F 1/13 505	2 H 089
GO2 F 1/1335	GO2 F 1/1335	2 H 091
GO3 B 21/00	GO3 B 21/00 E	2 K 103
GO9 F 9/00	GO9 F 9/00 302	5 G 435

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-277973 (P2002-277973)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成14年9月24日 (2002. 9. 24)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅吾
		(74) 代理人	100107076 弁理士 藤觸 英吉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	▲斎▼藤 広美 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーエプソン株式会社内
			F ターム (参考) 2H088 EA14 EA15 HA01 HA13 HA14 HA15 HA18 HA21 HA24 HA28 MA20
			最終頁に続く

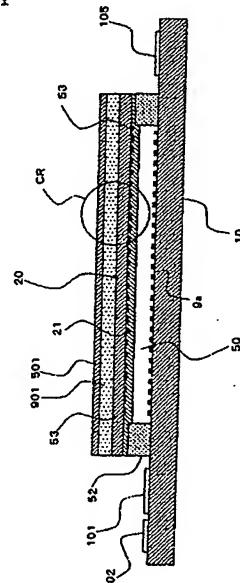
(54) 【発明の名称】電気光学装置並びに電子機器及び投射型表示装置

## (57) 【要約】

【課題】電気光学装置において、粉塵の投影の問題を解決して高品質な画像を表示可能とするとともに、その内部に熱を蓄積させることなく安定的な動作を可能とする。

【解決手段】電気光学装置は、液晶層(50)を挟持してなるTFTアレイ基板(10)及び対向基板(20)を備え、該対向基板における前記液晶層に対向しない側に水晶からなる防塵用基板(901)を備えてなる。また、この防塵用基板は、これを構成する前記水晶のC軸方向が、送風ファン等から送り出されてくる風の方向に一致するように、その配置態様が決定されている。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

電気光学物質を挟持してなる一対の基板と、該一対の基板のうちの一方の基板上に、表示用電極と、該表示用電極にスイッチング素子を介して又は直接に接続された配線とを備えた電気光学装置であって、

該電気光学装置は、前記一対の基板のうちの少なくとも一方における、前記電気光学物質に対向しない側に水晶からなる防塵用基板を備えてなることを特徴とする電気光学装置。

## 【請求項2】

当該電気光学装置の冷却を行うために、前記一対の基板の少なくとも一方に直接又は間接に接触する流体が更に備えられてなり、

前記防塵用基板は、前記水晶のC軸方向と前記流体の流れ方向とが少なくとも部分的に一致するように配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置。

## 【請求項3】

請求項2に記載の電気光学装置の外部に設けられた送風ファンが更に備えられてなり、前記流体は、前記送風ファンから送り出される空気を含むことを特徴とする電子機器。

## 【請求項4】

前記防塵用基板は、前記一対の基板の少なくとも一方と所定の隙間を設けるように配置されており、

前記流体は、前記所定の隙間を流れることを特徴とする請求項2に記載の電気光学装置。

## 【請求項5】

前記隙間には、前記防塵用基板及び前記一対の基板の少なくとも一方を接着するための接着部材が更に備えられてなり、

該接着部材は、前記防塵用基板及び前記一対の基板の少なくとも一方の辺縁部に沿って備えられているとともに、該辺縁部の一部には備えられておらず、

前記流体は、前記辺縁部の一部を前記隙間にに対する出入り口として当該隙間を流れることを特徴とする請求項4に記載の電気光学装置。

## 【請求項6】

前記辺縁部の一部は、当該辺縁部における二地点であることを特徴とする請求項5に記載の電気光学装置。

## 【請求項7】

防塵用基板に対向する変更素子及び光学補償素子の少なくとも一方は、水晶板に貼り合わされていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一項に記載の電気光学装置。

## 【請求項8】

前記防塵用基板は多層構造を有し、そのうちの一層は前記水晶からなり、他の一層は該水晶とは異なる材料により構成された板状部材からなることを特徴とする請求項1、2、4乃至7のいずれか一項に記載の電気光学装置。

## 【請求項9】

前記防塵用基板は、前記一対の基板の少なくとも一方に直接に接着されていることを特徴とする請求項1、2、4乃至8のいずれか一項に記載の電気光学装置。

## 【請求項10】

前記板状部材及び前記防塵用基板が直接に接着された基板は、石英又はネオセラムからなることを特徴とする請求項8又は9に記載の電気光学装置。

## 【請求項11】

前記防塵用基板の具備に加えて又は代えて、

前記一対の基板の少なくとも一方が水晶からなることを特徴とする請求項1、2、4乃至10のいずれか一項に記載の電気光学装置。

## 【請求項12】

前記防塵用基板には、遮光膜が形成されていることを特徴とする請求項1、2、4乃至11のいずれか一項に記載の電気光学装置。

## 【請求項13】

10

20

30

40

50

請求項 1、2、4 乃至 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、

前記実装ケースは、金属からなることを特徴とする電気光学パネル。

【請求項14】

請求項 1、2、4 乃至 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、

前記実装ケースの外表面に設けられた開口部と、

該開口部と接続されるとともに前記実装ケースの肉厚内に設けられて前記流体のための流路を形成する管路とを備えたことを特徴とする電気光学パネル。 10

【請求項15】

請求項 4 乃至 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、

前記実装ケースには、前記隙間及び該実装ケースの外部とを連通する孔部が形成されていることを特徴とする電気光学装置。

【請求項16】

前記実装ケースはアルミニウム又はマグネシウムを含む材料からなることを特徴とする請求項 13 乃至 15 のいずれか一項に記載の電気光学装置。 20

【請求項17】

請求項 1、2、4 乃至 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置又は請求項 13 乃至 16 のいずれか一項に記載の電気光学パネルを具備してなることを特徴とする電子機器。

【請求項18】

請求項 1、2、4 乃至 12 のいずれか一項に記載の電気光学装置又は請求項 13 乃至 16 のいずれか一項に記載の電気光学パネルと、

前記光源と、

前記光源より発せられた投射光を前記電気光学装置に導く光学系と、

前記電気光学装置から出射される投射光を投射する投射光学系と

を備えたことを特徴とする投射型表示装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、投射型表示装置を構成するライトバルブとして用いられて好適な電気光学装置及びこれを実装ケース内に備えた電気光学パネル並びに該電気光学装置を具備してなる電子機器の技術分野に属する。また、本発明は、当該投射型表示装置それ自体の技術分野にも属する。さらには、本発明は電子ペーパ等の電気泳動装置の技術分野にも属する。

【0002】

【背景技術】

一般に、液晶パネルを液晶プロジェクタにおけるライトバルブとして用いる場合、スクリーン上に拡大投射を行うために、液晶パネルには、例えはメタルハライドランプ等の光源からの強力な光源光が集光された状態で入射する。このように強力な光源光が入射すると、液晶パネルの温度は上昇し、液晶パネル内において一対の透明基板間に挟持されている液晶の温度も上昇して、該液晶の特性劣化を招く。また特に光源光にむらがあった場合には、部分的に液晶パネルが加熱されて所謂ホットスポットが発生して、液晶の透過率のムラができて投射画像の画質が劣化する。このような温度上昇は、光源と液晶パネルとの間に熱線カットフィルタを配置して不要な赤外線の入射を低減すること等により多少は緩和されるが、高画質化を図るためにには、より効率的な温度上昇の防止対策が必要である。

【0003】

このような問題点に対処するため、従来においても、液晶パネルの光入射側に位置する基

板に遮光膜を設けること、液晶パネルを実装あるいは収納してなる実装ケースを光反射性材料から構成すること、等といった各種対策が施されている。これらによれば、液晶パネルの温度上昇を相応に抑制することが可能となる。すなわち、遮光膜及び光反射性材料からなる実装ケースによれば、液晶パネルに対する光源光の過剰な入射を抑えることで、この光が該液晶パネル内で熱に変換される作用を抑制することができる。

## 【0004】

## 【特許文献1】

特開平9-113906号公報

## 【特許文献2】

特開平11-231277号公報

10

## 【特許文献3】

特開平11-249120号公報

## 【特許文献4】

特開2000-284700号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような液晶パネルの昇温防止対策には次のような問題点がある。まず、一般的に、液晶パネルの温度上昇を防止するための完全な対策は存在しないということである。換言すれば、光源光からの強力な光が投射される限り、液晶パネルの温度上昇の問題は常に厳然としてあり、画質向上を目指す以上、当該問題は、常に一般的課題として認識され続けられるということである。要するに、液晶パネルの昇温防止対策に終わりではなく、更に有効な対策が模索され続けられなければならない。

20

## 【0006】

また、上述の昇温防止対策については、以下のような難点がある。すなわち、遮光膜及び実装ケースによる光反射対策では、それらの面積を増大させれば反射光量が増大するから、たしかに液晶パネルの温度上昇の防止を相応に達成することができると考えられるものの、反射光量をむやみに増大させると、実装ケース入り液晶パネルを収納するハウジング内の迷光を増加させることとなって、画像の品質に悪影響を及ぼすことが考えられる。また、遮光膜については、その面積を広げれば広げるほど、液晶パネルに本来入射・透過されるべき光源光の量が減ることになるから、画像が暗くなってしまうことが考えられる。このように、上記の対策は、抜本的に問題を解決するものとはいえない点にも問題がある。

30

## 【0007】

ところで、上述のように、電気光学装置をライトバルブとして用いた投射型表示装置においては、前記の蓄熱に関する問題とは別に、次のような問題点もあった。すなわち、上述の投射型表示装置では、ライトバルブの表面にごみや埃等（以下、単に「粉塵」という。）が付着すると、映写幕上にその粉塵の像もまた投影されてしまうことで、画像の品質を低下させる可能性があったのである。これは、光源光が、ライトバルブの表面近傍にその焦点を結ぶように集光されるためである。これにより、ライトバルブ表面に付着した粉塵は、拡大投影されることとなって画像上に映り込み、その品質を低下させるのである。

40

## 【0008】

いずれにせよ、投射型表示装置においては、比較的強力な光源光を集光して電気光学装置に照射することにより、上述のような大きな二つの問題点を抱えているということができる。

## 【0009】

本発明は上述の問題点に鑑みなされたものであり、粉塵の投影の問題を解決して高品質な画像を表示することが可能であるとともに、その内部に熱を蓄積させるようなことなく安定的な動作が可能な電気光学装置及び電気光学パネル並びに該電気光学装置を具備してなる電子機器を提供することを課題とする。また、本発明は、電子機器の一例たる投射型表示装置を提供することをも課題とする。

50

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の電気光学装置は、上記課題を解決するため、電気光学物質を挟持してなる一対の基板と、該一対の基板のうちの一方の基板上に、表示用電極と、該表示用電極にスイッチング素子を介して又は直接に接続された配線とを備えた電気光学装置であって、該電気光学装置は、前記一対の基板のうちの少なくとも一方における、前記電気光学物質に対向しない側に水晶からなる防塵用基板を備えてなる。

## 【0011】

本発明の電気光学装置によれば、一対の基板上に形成された表示用電極に配線を通じて適當な電圧を印加することで、電気光学物質に対して電界を印加することができ、その状態を変化させることができるとなる。この際、前記一対の基板のうちの少なくとも一方における、前記電気光学物質に対向しない側から、他方におけるそれへと抜けるような光を投射することで、画像を表示することができる。これは、電気光学物質の状態の変化に応じて透過率が変じられていることにより、それに応じた階調表示が可能であることによる。

10

## 【0012】

ここで特に、本発明においては、前記一対の基板の少なくとも一方における電気光学物質に対向しない側に、水晶からなる防塵用基板を備えている。これにより、まず、背景技術の項で述べたような粉塵の投影の問題を有効に解決することができる。というのも、該防塵用基板が設けられることにより、基板上に直接に粉塵が付着するようなことを防止するとともに、該防塵用基板上に仮に粉塵が付着したとしても、該防塵用基板が所定の厚さを有することにより、前記基板に向けて照射された光の焦点が、前記粉塵の付着位置において結ばれるわけではないからである（デフォーカス効果）。したがって、本発明によれば、画像上に粉塵の像が投影されるというような事態を未然に回避することができ、これにより、より高品質な画像を表示することが可能となる。

20

## 【0013】

また、本発明では更に、防塵用基板が比較的熱伝導率の大きい水晶を含んでなるから、一対の基板からの熱の吸い上げを効率的に行うこと、換言すれば、該防塵用基板を有効なヒートシンクとして機能させることができる。したがって、電気光学装置内部における過剰な熱蓄積を未然に防止することも可能となる。

30

## 【0014】

以上のように、本発明によれば、粉塵の投影の問題を解決して高品質な画像を表示することが可能であるとともに、その内部に熱を蓄積させることなく安定的な動作が可能な電気光学装置を提供することができる。

## 【0015】

なお、本発明にいう「表示用電極」としては、一対の基板のうちの一方の基板上においては、マトリクス状に配列された画素電極が、その他方の基板上においては、その全面に形成された対向電極（共通電極）が、それぞれ該当すると考えることができ、「スイッチング素子」とは、TFT、あるいは薄膜ダイオード（TFD）が該当すると考えることができる。これによれば、アクティブマトリクス駆動が可能となる。

40

## 【0016】

さらに、「表示用電極」の別の例としては、一対の基板それぞれの上に形成され、相互に交差する関係にあるストライプ状の電極が、それに該当すると考えることもできる。これによれば、パッシブマトリクス駆動が可能となる。

## 【0017】

本発明の電気光学装置の一態様では、当該電気光学装置の冷却を行うために、前記一対の基板の少なくとも一方に直接又は間接に接触する流体が更に備えられてなり、前記防塵用基板は、前記水晶のC軸方向と前記流体の流れ方向とが少なくとも部分的に一致するように配置されている。

## 【0018】

この態様によれば、まず、一対の基板の少なくとも一方に直接又は間接に接触する流体が

50

備えられているから、電気光学装置の有効な冷却を行うことができる。これは特に、当該電気光学装置が、投射型表示装置のライトバルブとして用いられる場合において有効である。この場合、該ライトバルブとしての電気光学装置には、比較的強力な光源による光が照射され、その内部に熱を蓄積しやすい状況にあるからである。

## 【0019】

そして、本態様では特に、防塵用基板を構成する水晶のC軸と、前記流体の流れ方向とが一致するように、該防塵用基板が配置されている。ここに水晶のC軸とは、一般に光学軸と呼ばれており、残るX軸（電気軸）、Y軸（機械軸）とそれぞれ直交関係にある。そして、典型的な異方性材料である水晶は、このC軸の方向に沿うか、又は直交するかにより、熱伝導率が異なるという性質をもっている。すなわち、C軸に平行な場合の熱伝導率は9.3 [W/m·k]、C軸に直交する場合のそれは5.4 [W/m·k]となっている。

## 【0020】

これにより、本態様の構成は、より熱伝導率の大きいC軸に平行な方向と、流体の流れ方向とが一致しているということになる。つまり、基板から吸い上げられ防塵用基板にいったんは蓄積される熱は、流体の流れに沿って、且つ、より熱伝導率の大きいC軸に沿って、外部へと伝達され得ることになる。

## 【0021】

以上により、本態様においては、より効果的な熱放散効果を得ることができ、したがって、電気光学装置内部における過剰な熱蓄積を未然に防止することが可能となる。

## 【0022】

なお、本態様にいう「一致」とは、水晶のC軸方向と流体の流れ方向とが完全一致する場合を当然含むほか、若干程度ずれていってもよい。ここで更に、「若干程度ずれて」とは、防塵用基板における水晶のC軸方向が、ある特定の一方向にのみ限定されるとともに、流体の流れ方向もまた特定の一方向にのみ限定される場合において、両方向を指示するベクトルが、厳密にはねじれの位置にあるというときを含む。

## 【0023】

また、これに関連して、本態様の記載から逆に明らかとなるように、本発明のより一般的な態様としては、水晶のC軸方向と流体の流れ方向は、必ずしも一致している必要はない。極端には、両者が直交する関係にあってもよい。このような場合であっても、上述のようにC軸に直交する場合における水晶の熱伝導率が、5.4 [W/m·k] であって、この値が石英（熱伝導率1.2 [W/m·k]）、或いはネオセラム（熱伝導率1.5 [W/m·k]）の場合に比べて大きいことからすると、防塵用基板をこれらの材料で構成するよりも、有利な作用効果を得ることができる。

## 【0024】

さらに、本態様にいう、水晶のC軸方向と流体の流れ方向とが「少なくとも部分的に」一致するとは、例えば、防塵用基板における水晶のC軸方向は、ある特定の一方向のみに限定されるが、流体の流れ方向は種々の方向を向いており特定の一方向のみに限定されない場合において、該C軸方向と該流れの少なくとも一部の方向とが一致するときなどを含む。より具体的には例えば、略四辺形状を有する防塵用基板の周囲を巡るような流体の流れというものを想定することができるが、この場合においては、対向する二辺に沿う流体の流れはC軸方向に一致するが、他の二辺に沿う流体の流れはC軸方向に一致しないなどというケースを考えることができる。

## 【0025】

加えて、本態様にいう「流体」には、気体、液体のいずれをも含む。

## 【0026】

そして、本発明に係る電子機器は、上記課題を解決するために、前述の態様の電気光学装置の外部に設けられた送風ファンが更に備えられてなり、前記流体は、前記送風ファンから送り出される空気を含む。

## 【0027】

10

20

30

40

50

この電子機器によれば、電気光学装置は空冷されることになるから、これだけでも当該電気光学装置の昇温防止に係る作用効果を相応に享受することが可能となる。また、前記流体が、送風ファンから送り出される空気を含むことから、前述の水晶のC軸方向には、空気の流れの方向が一致することになり、空気による熱の運搬を効率的に実施することができる。

【0028】

また、「流体」が備えられた電気光学装置の態様では更に、前記防塵用基板は、前記一対の基板の少なくとも一方と所定の隙間を設けるように配置されており、前記流体は、前記所定の隙間を流れるように構成するとよい。

【0029】

このような構成によれば、防塵用基板と一対の基板の少なくとも一方との間には所定の隙間が設けられ、前記の流体は、この隙間を流れる。したがって、基板と流体とはより直接的に接触することとなり、基板に蓄えられた熱が奪われる度合いはより大きくなる。そして、本態様では特に、このような作用効果のみならず、このような流体の流れ方向と、水晶のC軸方向とが一致していることから、熱の放散はより促進される。このように、本態様によれば、極めて効果的に電気光学装置内部における過剰な熱蓄積を防止することができる。

【0030】

また、防塵用基板は、基板から所定の隙間を隔てられて設けられている、換言すれば、防塵用基板は基板からより離れた位置に存在することになるから、前述のデフォーカス作用をより効果的に享受しえ、したがって、粉塵の投影等の問題をより有効に解決し得る。

【0031】

なお、本態様にいう「所定の隙間」とは、具体的には例えば、基板の厚さが1.1~1.2 [mm]程度であり、防塵用基板の厚さが1.1 [mm]程度であるとすれば、約1 [mm]程度に設定するとよい。このようにすれば、当該隙間に流体が流れやすくなる結果、熱蓄積防止作用を十分に得ることが可能となるほか、防塵用基板が備えられた基板の表面から該防塵用基板の外表面までの距離が比較的大きくなることからデフォーカス効果を十分に得ることも可能となる。

【0032】

この「隙間」を備えた構成では、前記隙間には、前記防塵用基板及び前記一対の基板の少なくとも一方を接着するための接着部材が更に備えられてなり、該接着部材は、前記防塵用基板及び前記一対の基板の少なくとも一方の辺縁部に沿って備えられているとともに、該辺縁部の一部には備えられておらず、前記流体は、前記辺縁部の一部を前記隙間にに対する出入り口として当該隙間を流れるように構成するとよい。

【0033】

このような構成によれば、基板の辺縁部の一部を除いて接着部材が備えられており、これにより、隙間には流体の流れの出入り口が形成される。すなわち、隙間は流体の流路の一部となり、冷却用の流体が隙間に効率的に流れ、冷却効果が向上する。

【0034】

また、これによれば、流体の流れ方向がより規定しやすくなるから、該流れ方向とC軸方向との一致も図りやすくなる。

【0035】

なお、本態様にいう「接着部材」としては、例えば、紫外線硬化樹脂、或いは熱硬化樹脂からなるものを利用するよ。また、接着部材にギャップ材を混入しておくことで、基板及び防塵用基板間の隙間の大きさを一定に保つことが容易となる。

【0036】

さらには、該接着部材を構成する具体的な材料を選定する際には、基板、或いは防塵用基板の有する屈折率に対して配慮すると好ましい。すなわち、接着部材の具体的な材料を選定する際には、該具体的な材料の有する屈折率と、基板或いは防塵用基板の有するそれとの差が小さくなるようにするとよい。このようにすれば、接着部材と基板との界面、或いは接着

10

20

30

40

50

部材と防塵用基板との界面において、光の反射が生じることを未然に防止することが可能となり、効率的な導光が可能となる。

【0037】

この「接着部材」を備えた態様では、前記辺縁部の一部は、当該辺縁部における二地点であるように構成するとよい。

【0038】

このような構成によれば、流体の流れが一層規定されて、冷却用の流体として例えば液体を用いることができ、液冷によって高効率の冷却が可能である。また、C軸方向との一致もより図りやすくなる。

【0039】

本発明の電気光学装置の他の態様では、防塵用基板に対向する変更素子及び光学補償素子の少なくとも一方は、水晶板に貼り合わされている。

【0040】

この態様によれば、偏光素子や光学補償素子で発生した熱を水晶板で放熱することができる。

【0041】

なお、偏光素子は偏光板、光学補償素子は $\lambda/4$ 板、 $\lambda/2$ 板、広視野角等の光学的補償フィルム等があげられる。

【0042】

また、反射防止膜ないしAR (Anti Reflection; 無反射) コートは、空気層に接する防塵用基板や、偏光素子や光学補償素子表面にコートされる。

【0043】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記防塵用基板は多層構造を有し、そのうちの一層は前記水晶からなり、他の一層は該水晶とは異なる材料により構成された板状部材からなる。

【0044】

この態様によれば、一般に高価な水晶の使用量を減少することができるので、製造コスト削減等が可能である。なお、水晶とは異なる材料としては、後述するように、石英又はネオセラム等を用いることが可能である他、不透明であるとか、余りに熱伝導率が小さいなどの不具合を抱える材料を除く他、基本的には、どのような材料を用いることも可能である。

【0045】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記防塵用基板は、前記一対の基板の少なくとも一方に直接に接着されている。

【0046】

この態様によれば、防塵用基板と基板とが直接的に接着されていることから、基板からの熱の吸い上げをより効果的に行なうことが可能となる。特に、本態様と前述した水晶のC軸方向と流体の流れ方向とが一致する態様とを併せもつ形態においては、先に述べた効率的な熱の吸い上げの作用とも相俟って、より高い熱放散効果を享受しうるということができる。

【0047】

この態様、或いは前述の「板状部材」を備えた電気光学装置の態様では、前記板状部材及び前記防塵用基板が直接に接着された基板は、石英又はネオセラムからなるように構成する。

【0048】

この態様によれば、板状部材及び一対の基板の少なくとも一つは、屈折率が約1.459の石英、約1.541のネオセラムからなる。そして、水晶の屈折率は、常光屈折率N<sub>0</sub> = 約1.555、異常光屈折率N<sub>e</sub> = 約1.5462である。

【0049】

したがって、上述の防塵用基板が多層構造を有し、そのうちの一層が水晶で他の一層が板

10

20

30

40

50

状部材である場合であって、これら両層が相互に接触する場合、或いは一対の基板の少なくとも一方と防塵用基板が相互に接触する場合のいずれの場合についても、両者の界面において光の反射の生じるおそれが小さい。この点、仮に、防塵用基板がサファイアからなる場合においては、その屈折率は常光屈折率  $N_o = \text{約 } 1.768$ 、異常光屈折率  $N_e = \text{約 } 1.760$  であることから、石英又はネオセラムの屈折率との間に比較的大きな差があることになる。したがって、光の反射という点に限れば、水晶の方がより有利であることがわかる。また、投射型表示装置に用いる電気光学装置においては、セル厚ムラや、画素の合わせズレをできるだけ少なくする必要があるため、板状部材等と基板の熱膨張係数を等しくできる点においても有利である。

## 【0050】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記防塵用基板の具備に加えて又は代えて、前記一対の基板の少なくとも一方が水晶からなる。

## 【0051】

この態様によれば、前記一対の基板の少なくとも一方が水晶からなるから、熱の放散をより効果的に行うことができる。

## 【0052】

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記防塵用基板には、遮光膜が形成されている。

## 【0053】

この態様によれば、防塵用基板に遮光膜が形成されていることにより、入射光の一部を反射することによって、過剰な光が電気光学装置内部に到達するのを防止することが可能となる。これにより、該電気光学装置内部において、光が熱に変換されるという現象を抑制的にすることが可能となり、もって該内部における熱の過剰な蓄積を防止可能となる。

## 【0054】

なお、本態様の「遮光膜」としては、例えば、アルミニウム等の光反射性能の比較的優れた材料を用いることが好ましい。また、場合によっては、該光反射性能の比較的優れた材料と、光吸収性能の比較的優れた材料との二層構造としてもよい。

## 【0055】

本発明の第1電気光学パネルは、上記課題を解決するために、前述した本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む。）における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、前記実装ケースは、金属からなる。

## 【0056】

本発明の第1電気光学パネルによれば、電気光学装置及び防塵用基板を収納する実装ケースが備えられているから、両者間における相対的なずれを生じさせるようなことなく、その固持をより確実に実現することができる。そして、本態様では特に、この実装ケースが、セラミックス、プラスチックス等の非金属材料に比べれば、一般に熱伝導率に優れた金属材料からなることから、電気光学パネル内部に蓄積された熱の放散をより確実に行うことができる。すなわち、電気光学装置を構成する一対の基板が保有する熱は、防塵用基板及び実装ケースに伝達することを前提とすると（途中に前記「流体」が介在する場合を含む。）、該実装ケースを起点とした場合における基板からの熱の吸い上げは効率的に行われることから、結局、外部への熱の放散をスムースに行うことが可能となるのである。また、実装ケースが金属材料からなる場合においては、入射光の一部は反射されることになるから、当該電気光学装置の内部に過剰に光が入射するという事態を未然に回避することができる。したがって、これによっても電気光学装置内部における過剰な蓄熱を防止することができる。

## 【0057】

本発明の第2電気光学パネルは、前述の本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む。）における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、前記実装ケースの外表面に設けられた開口部と、該開口部と接続されるとともに前記実装ケースの

肉厚内に設けられて前記流体のための流路を形成する管路とを備えているように構成するといふ。

## 【0058】

本発明の第2電気光学パネルによれば、実装ケースの外表面には開口部が設けられ、且つ、該実装ケースの肉厚内には該開口部と接続される管路が設けられている。そして、この管路は、前記流体のための流路を形成する。したがって、流体は、開口部を通じて管路を通り再び開口部（以上の二つの「開口部」は、具体的構造上、別個のもの又は同一のものとしてよい。）に至るなどというように流れることが可能となり、該流体が適当な温度であれば、実装ケースの効率的な冷却を実現することができる。

## 【0059】

したがって、電気光学装置において蓄えられていく熱は実装ケースにより吸い上げられることとなり、その結果、該電気光学装置における過剰な蓄熱を未然に防止することができるようになる。

## 【0060】

本発明の第3電気光学パネルは、前述の本発明の電気光学装置（但し、その各種態様を含む。）における前記画像表示領域の周辺に位置する周辺領域の少なくとも一部を保持して当該電気光学装置及び前記防塵用基板を収納する実装ケースを更に備えてなり、前記実装ケースには、前記隙間及び該実装ケースの外部とを連通する孔部が形成されているように構成するとよい。

## 【0061】

このような構成によれば、孔部を介することで、隙間に對し比較的容易に流体を供給することが可能となる。

## 【0062】

以上のように、「実装ケース」を備える電気光学パネルでは特に、前記実装ケースはアルミニウム又はマグネシウムを含む材料からなるようになるとよい。

## 【0063】

このような構成によれば、実装ケースが、アルミニウム（熱伝導率約221.9 [W/m·k]）又はマグネシウム（熱伝導率約62~72 [W/m·k]）という比較的熱伝導率の優れた材料からなるから、電気光学装置内部に蓄積された熱の放散をより確実に行うことができる。また、これらの材料は光反射性能についても比較的優れているから、電気光学装置内部に過剰な光が入射するのをより効果的に防止することも可能となる。

## 【0064】

本発明の電子機器は、上記課題を解決するため、上述した本発明の電気光学装置又は電気光学パネル（ただし、それらの各種態様を含む。）を具備してなる。

## 【0065】

本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備してなるから、粉塵の投影の問題及び電気光学装置内部における蓄熱の問題について殆ど心配することのない結果、高品質な画像を表示することの可能な、液晶テレビ、携帯電話、電子手帳、ワードプロセッサ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネル等の各種電子機器を実現することができる。

## 【0066】

本発明の投射型表示装置は、上記課題を解決するため、上述した本発明の電気光学装置又は電気光学パネル（ただし、それらの各種態様を含む。）と、前記光源と、前記光源より発せられた投射光を前記電気光学装置に導く光学系と、前記電気光学装置から出射される投射光を投射する投射光学系とを備えている。

本発明の投射型表示装置によれば、粉塵の投影の問題及び電気光学装置内部における蓄熱の問題について殆ど心配することのない結果、高品質な画像を表示することの可能な投射型表示装置を提供することができる。そして、本発明に係る投射型表示装置は、上述の本発明の電気光学装置によって奏される作用効果を、最大限享受し得る態様の一つといふ。

とができる。

【0067】

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

【0068】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0069】

(投射型液晶装置の実施形態)

まず、図1を参照して、本発明による投射型液晶装置の実施形態について、その光学ユニットに組み込まれている光学系を中心に説明する。本実施形態の投射型表示装置は、実装ケース入りの電気光学装置の一例たる液晶ライトバルブが3枚用いられてなる複板式カラープロジェクタとして構築されている。

【0070】

図1において、本実施形態における複板式カラープロジェクタの一例たる、液晶プロジェクタ1100は、駆動回路がTFTアレイ基板上に搭載された電気光学装置を含む液晶ライトバルブを3個用意し、夫々RGB用のライトバルブ100R、100G及び100Bとして用いたプロジェクタとして構成されている。液晶プロジェクタ1100では、メタルハライドランプ等の白色光源のランプユニット1102から投射光が発せられると、3枚のミラー1106及び2枚のダイクロイックミラー1108によって、RGBの3原色に対応する光成分R、G、Bに分けられ、各色に対応するライトバルブ100R、100G及び100Bに夫々導かれる。この際特にB光は、長い光路による光損失を防ぐために、入射レンズ1122、リレーレンズ1123及び出射レンズ1124からなるリレーレンズ系1121を介して導かれる。そして、ライトバルブ100R、100G及び100Bにより夫々変調された3原色に対応する光成分は、ダイクロイックプリズム1112により再度合成された後、投射レンズ1114を介してスクリーン1120にカラー画像として投射される。

【0071】

本実施形態のライトバルブ100R、100G、100Bとしては、例えば、後述の如きTFTをスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス駆動方式の液晶装置が使用される。

【0072】

また、この液晶プロジェクタ1100では、ライトバルブ100R、100G及び100Bに対する送風を行う送風ファン1141が装着されている。この送風ファン1141は、ランプユニット1102から発せられる強力な光を主な原因とする、ライトバルブ100R、100G及び100Bにおける熱の蓄積を緩和する目的を有している。本実施形態では特に、この送風ファン1141から送られてくる風がライトバルブ100R、100G及び100Bそれぞれに有効に届くように、図示しない流路が形成されており、各ライトバルブ100R、100G及び100Bに対し所定の方向でもって風が効果的にあたるようになっている。なお、上述した各種構成は、全体的に、モールド1151内に収容されてなる。

【0073】

以上説明した構成においては、強力な光源たるランプユニット1102からの投射光により各ライトバルブ100R、100G、100Bで温度が上昇する。この際、過度に温度が上昇してしまうと、各ライトバルブ100R、100G、100Bを構成する液晶が劣化したり、光源光のむらによる部分的な液晶パネルの加熱によるホットスポットの出現により透過率にムラが生じたりする。また、これら各ライトバルブ100R、100G及び100Bの表面には、その周囲に漂う粉塵が付着し得るが、これによると、該粉塵の像がスクリーン1120上に投影されてしまうという問題も生じる。そこで、本実施形態では特に、各ライトバルブ100R、100G、100Bは、後述の如き本発明の防塵用基板等を備えるとともに、実装ケースに実装されて、投射型液晶装置1100のハウジング内

に取り付けられている。このため、後述の如く各ライトバルブ 100R、100G、100B の温度上昇は効率的に抑制されている。

【0074】

尚、本実施形態では好ましくは、投射型液晶装置 1100 のハウジング内には、各ライトバルブ 100R、100G、100B の周辺空間に、冷却媒体を流す循環装置等からなる冷却手段を備えてもよい。これにより、後述の如き放熱作用を持つ実装ケース入りの電気光学装置からの放熱を一層効率的に行うことができる。この点については、後に改めて触れる。

【0075】

(電気光学装置の実施形態)

10

次に本発明の電気光学装置に係る実施形態の全体構成について、図 2 及び図 3 を参照して説明する。ここでは、電気光学装置の一例である駆動回路内蔵型の TFT アクティブマトリクス駆動方式の液晶装置を例にとる。本実施形態に係る電気光学装置は、上述した液晶プロジェクタ 1100 における液晶ライトバルブ 100R、100G、100B として使用されるものである。ここに、図 2 は、TFT アレイ基板をその上に形成された各構成要素と共に対向基板の側から見た電気光学装置の平面図であり、図 2 は、図 1 の H-H' 断面図である。

【0076】

図 2 及び図 3 において、本実施形態に係る電気光学装置では、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 とが対向配置されている。TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間に液晶層 50 が封入されており、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 とは、画像表示領域 10a の周囲に位置するシール領域に設けられたシール材 52 により相互に接着されている。

20

【0077】

シール材 52 は、両基板を貼り合わせるための、例えば紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂等からなり、製造プロセスにおいて TFT アレイ基板 10 上に塗布された後、紫外線照射、加熱等により硬化させられたものである。また、シール材 52 中には、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間隔（基板間ギャップ）を所定値とするためのグラスファイバ或いはガラスピース等のギャップ材が散布されている。即ち、本実施形態の電気光学装置は、プロジェクタのライトバルブ用として小型で拡大表示を行うのに適している。

【0078】

30

シール材 52 が配置されたシール領域の内側に並行して、画像表示領域 10a の額縁領域を規定する遮光性の本発明にいう遮光膜の一例たる額縁遮光膜 53 が、対向基板 20 側に設けられている。但し、このような額縁遮光膜 53 の一部又は全部は、TFT アレイ基板 10 側に内蔵遮光膜として設けられてもよい。

【0079】

40

画像表示領域の周辺に広がる領域のうち、シール材 52 が配置されたシール領域の外側に位置する周辺領域には、データ線駆動回路 101 及び外部回路接続端子 102 が TFT アレイ基板 10 の一辺に沿って設けられており、走査線駆動回路 104 が、この一辺に隣接する 2 辺に沿って設けられている。更に TFT アレイ基板 10 の残る一辺には、画像表示領域 10a の両側に設けられた走査線駆動回路 104 間をつなぐための複数の配線 105 が設けられている。また図 2 に示すように、対向基板 20 の 4 つのコーナー部には、両基板間の上下導通端子として機能する上下導通材 106 が配置されている。他方、TFT アレイ基板 10 にはこれらのコーナーに対向する領域において上下導通端子が設けられている。これらにより、TFT アレイ基板 10 と対向基板 20 との間で電気的な導通をとることができる。

【0080】

図 3 において、TFT アレイ基板 10 上には、画素スイッチング用の TFT や走査線、データ線等の配線が形成された後の画素電極 9a 上に、配向膜が形成されている。他方、対向基板 20 上には、対向電極 21 の他、最上層部分に配向膜が形成されている。また、液晶層 50 は、例えば一種又は数種類のネマティック液晶を混合した液晶からなり、これら

50

一对の配向膜間で、所定の配向状態をとる。

【0081】

尚、図2及び図3に示したTFTアレイ基板10上には、これらのデータ線駆動回路101、走査線駆動回路104等に加えて、画像信号線上の画像信号をサンプリングしてデータ線に供給するサンプリング回路、複数のデータ線に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して各々供給するプリチャージ回路、製造途中や出荷時の当該電気光学装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。

【0082】

このように構成された電気光学装置の場合、その動作時には、図3の上側から強力な投射光が照射される。すると、対向基板20、液晶層50、TFTアレイ基板10等における光吸収による発熱によって、当該電気光学装置の温度が上昇する。このような温度上昇は、液晶層50等の劣化を早めると共に、表示画像の品位を劣化させる。また、この電気光学装置の表面にその周囲に漂う粉塵が付着すると、該粉塵の像が画像上に投影されてしまい、その品質を低下せしめるという問題も生じる。

【0083】

そこで、本実施形態では特に、このような電気光学装置において、以下に説明する各種形態を採用することにより、前述の温度上昇及び粉塵投影の問題を有効に解決する。

【0084】

(昇温防止作用を有する電気光学装置の第1実施形態)

以下では、昇温防止作用を有する電気光学装置の第1実施形態について、既述の図3、及び図4乃至図7を参照して説明する。ここに図4は、図3における符号CRで示した円内部分の拡大図である。また、図5は、防塵用基板を構成する水晶のC軸方向が風の方向と一致するように、該防塵用基板を配置する態様を概念的に示す平面図であり、図6は図5の変形形態を示す平面図である。さらに、図7は、本実施形態に係る防塵用基板を製造する際の原料となる人工水晶の三面図(図7(a))及び該人工水晶から切り出された断片(図7(b))をそれぞれ示す説明図である。

【0085】

第1実施形態では、図3又は図4に示すように、対向基板20における液晶50に対向しない側(図4中、上側)に、該対向基板20の方からみて、防塵用基板901及びARコート501が設けられた構成となっている。

【0086】

このうちまず、防塵用基板901は、図に示すように、対向基板20に直接的に貼付されるような形で接着されている。そして、この防塵用基板901は水晶からなる。また、第1実施形態においては特に、該防塵用基板901を構成する水晶のC軸方向Cdが、図5に示すように、前述の投射型表示装置における送風ファン1141による空気の流れ方向Wdに一致するように配置されている。この図5においては特に、風の方向Wd及びC軸方向Cdが、図2における配線105が存在する場所からデータ線駆動回路101が存在する場所に至るよう、又はその逆に規定されていることがわかる。

【0087】

ちなみに、図1に示した投射型表示装置におけるライトバルブ100R、100G及び100Bにおいては、それぞれ、送風ファン1141から送られてくる空気の流れ方向Wdが一般に相異なり得る。したがって、前述のように水晶のC軸方向Cdと空気の流れ方向Wdとを一致させるためには、各ライトバルブ100R、100B及び100Gにおける防塵用基板の具体的な配置態様は、風の方向に応じて異なり得る。

【0088】

例えば、図5に示すような配置態様のほか、縦横の関係が逆になった図6(a)のような防塵用基板911や、やや変則的ではあるがC軸方向Cdが電気光学装置の正規の縦横に對して斜めとなる図6(b)に示すような防塵用基板921等を想定することができる。いずれにせよ、風の流れ方向Wdに応じた処置であることに変わりはない。

【0089】

10

20

30

40

50

このようなことを実現するためには、水晶を含む防塵用基板を製造する段階において、その成形或いは切り出し方向等に注意を払うようにすればよい。具体的には例えば、図7(a)に示すような形状を有している製造後の人工水晶において、図中符号900に示すような部分を裁断することによると、図7(b)に示すようなZ軸に平行な面を含む断片が得られる。なお、この図において、Z軸として示される方向が、C軸方向に一致する。

【0090】

そして、これより更に、この図7(b)において、符号901'に示すような裁断を仮に行うとすると、図5又は図6(a)に示すような防塵用基板901又は911を製造することができるし（両者は、縦横の長さ、或いは電気光学装置に対する設置方向等につき差があるに過ぎない。）、符号921'に示すような裁断を行うとすると、図6(b)に示すような防塵用基板921を製造することができる。

10

【0091】

なお、図7(a)における符号91が指示する略四辺形の破線は、当該人工水晶の種結晶を表している。また、この図7(a)に示すような人工水晶（ランバード人工水晶）は、この種結晶を水酸化ナトリウム水溶液等のアルカリ溶液が満たされた適当な圧力容器内に置くとともに、該圧力容器内の温度差を利用して該種結晶の周囲に原料溶液を析出させて、これを次第に成長させる結果得られる。そして、該人工水晶に対して、当該図に示すような表面研削加工(X, Y及びZ軸を明確にする目的を有する。)を施すことにより製造することができる。

20

【0092】

さて、図4に戻り、ARコート501は、例えばジルコニア( $ZrO_2$ )、シリカ(SiO<sub>2</sub>)等の単層、あるいは複数層からなる。例えば、ジルコニア、シリカ、ジルコニア、シリカという4層構造としたり、これに続けて、更にジルコニア、シリカを繰り返して、より多層の構造を有するようにしてもよい。これにより、例えば、空気層(図4中上方)から対向基板20内(図4中下方)という異なる屈折率を有する部材間において、無用な反射によるロスを避けることが可能となり、当該部材間にわたる効率的な導光が可能となる。

【0093】

以上のような構成を有する第1実施形態の電気光学装置では、上述の防塵用基板901の存在により、次のような作用効果が奏されることになる。まず、防塵用基板901が設けられていることにより、粉塵の投影を回避することが可能となる。これは、デフォーカス効果を得ることが可能ことによる。すなわち、図4中上方より入射してくる光Lは、液晶層50内、又は図4において図示されないTFTアレイ基板10内或いはその更に下方等において、焦点が結ばれるように集光される（なお、実際の光Lの進行経路は、例えば図3等のような全体的な視点で示されるべきであるが、図4においては、説明の便宜上、あくまで観念的なものとして光Lの進行経路を示した。）。これにより、対向基板20の図中上面にあたる表面の方が、防塵用基板901の同表面に比べてより焦点に近いところに位置するということになる。したがって、従来、対向基板20の表面に粉塵が付着する場合においては、その像が投影されることによって、画像の品質を損なうおそれがあった。

30

【0094】

しかるに、第1実施形態では、該表面に粉塵は付着しえず、また第1実施形態においては特に、粉塵が付着するとしても、それは防塵用基板901を越えて、更に図中上層に位置するARコート501の表面に付着するに過ぎない。つまり、粉塵は焦点からより遠い位置に付着することになる。

40

【0095】

以上により、第1実施形態においては、防塵用基板901の厚さを主要因として、粉塵の付着位置を焦点位置から遠くにずらすことが可能となるから（すなわち、デフォーカス効果を得ることが可能となるから）、粉塵の投影の問題を有効に解消することが可能となるのである。

50

## 【0096】

また、第1実施形態においては、電気光学装置の内部に蓄積される熱の外部への放散を有効に実施することが可能となる。これは、まず、投射型表示装置にライトバルブ100R、100G及び100Bとして設置された電気光学装置においては、これらに対して送風ファン1141から送り出されてきた風があてられることによる。また、電気光学装置を構成する対向基板20に形成された額縁遮光膜53は、入射光を反射する作用を有するから、電気光学装置内部に光が過剰に入射するようなことがなく、したがって、該内部において光が熱に変換される作用は抑制的になる。したがって、これによっても、電気光学装置の温度上昇を防止することが可能となる。

## 【0097】

また、第1実施形態においては特に、防塵用基板901が水晶からなることにより、電気光学装置の温度上昇をより効果的に防止することが可能となる。これは、水晶が比較的熱伝導率の大きな材料であることによる。これにより、水晶を起点とする熱の吸い上げ作用がより効果的に発揮されることにより、対向基板20、ないしは電気光学装置の内部に蓄積されていく熱を有効に奪っていくことが可能なのである。

## 【0098】

第1実施形態では更に、この防塵用基板901の配置様が、水晶のC軸方向と前記送風ファン1141による風の方向とを基準として決められていたことにより、前述の蓄熱防止作用効果は、より効果的に発揮されることになる。すなわち、第1実施形態では、図5或いは図6に示したように、防塵用基板901を構成する水晶のC軸方向Cdと送風ファン1141から送り出される風の方向Wdとが一致するように、該防塵用基板901の配置様が決められていた。ここに典型的な異方性材料である水晶は、このC軸の方向に沿うか、又は直交するかにより、熱伝導率が異なるという性質をもっている。すなわち、C軸に平行な場合の熱伝導率は9.3[W/m·k]、C軸に直交する場合のそれは5.4[W/m·k]となっている。したがって、第1実施形態における構成は、より熱伝導率の大きいC軸に平行な方向Cdと、風の方向Wdとが一致しているということになる。つまり、対向基板20から吸い上げられ防塵用基板901にいったんは蓄積される熱は、風の流れに沿って、且つ、より熱伝導率の大きいC軸に沿って、外部へと伝達され得ることになる。

## 【0099】

以上により、第1実施形態においては、より効果的な熱放散効果を得ることができ、したがって、電気光学装置内部における過剰な熱蓄積を未然に防止することが可能となる。また、このように電気光学装置内部に蓄積される熱を効率よく外部に放散することが可能であることから、本実施形態において、送風ファン1141につき強力な冷却能力が要求されない。すなわち、従来に比べて風量を低くすることが可能だから、送風ファン1141における消費電力を低減することができ、また、該送風ファン1141による騒音を低減することもできる。

## 【0100】

ちなみに、上述のような、水晶からなる防塵用基板901の光屈折率は、常光屈折率No=約1.555、異常光屈折率Ne=約1.5462であり、石英又はネオセラムの屈折率（それぞれ約1.459又は約1.541）に近い値をとる。したがって、図4において、対向基板20が、石英又はネオセラム等からなるのであれば、該対向基板20及び防塵用基板901の接着界面において、光の反射が生じる可能性は小さくなることができる。これによれば、両者間に特別にARコート等を設けることがなくとも、入射光の効率的な利用が可能となるという利点が得られる。

## 【0101】

なお、図4においては、図中下から順に、対向基板20、防塵用基板901及びARコート501という積層構造が採られていたが、本発明は、このような形態に限定されるものではない。ARコートを適宜適当な界面に挿入するという構造を探ることも可能である。

## 【0102】

10

20

30

40

50

また、本実施形態に係る電気光学装置に関しては、例えば図8に示すような構造を採用することができる。ここに図8は、前述の電気光学装置が、図1に示す液晶プロジェクタ1100におけるライトバルブ100R、100G又は100Bとして装着される場合の、より具体的な一形態を示すものである。なお、図8において、対向基板20上における対向電極21等の図示は適宜省略されている。

【0103】

この図8において、電気光学装置の図中上方側及び下方側には、偏光板701I及び701Oが備えられている。ここに偏光板701I及び701Oは、液晶50に入射させる光及び液晶50から出射した光を適当な偏光状態とする偏光素子の一種である。これにより、液晶50の配向状態を適当に定め、該配向状態と該偏光板701I及び701Oにおける偏光状態との関係を調整することにより、入射光がほぼ完全に透過する状態から、ほぼ完全に遮蔽される状態に至るまでの調整を連続的に行うことが可能となる。

10

【0104】

そして、図8においては特に、偏光板701に水晶板909I及び909Oが貼着されている。また、この水晶板909I及び909Oは、上述の図5等に示したように、そのC軸の方向CdI及びCdOが、風の方向Wdに一致するように配置されている。

20

【0105】

このような形態によれば、偏光板701I及び701Oについて、上述の電気光学装置において享受されたと同様の作用効果を享受することが可能となる。すなわち、偏光板701及び701Oもまた、光の照射を受けることにより熱の蓄積が懸念される光学素子であるが、上述したような水晶板909I及び909Oが貼着されていることにより、該偏光板701I及び701Oに蓄えられた熱を外部へと有効に放散することが可能となるのである。

30

【0106】

なお、図8において、電気光学装置に対する光入射側に位置する水晶板909I及び偏光板701I、並びに、光出射側に位置する偏光板701O及び水晶板909Oの空気と接触する面には、それぞれ、ARコート511A、511B、521A及び521Bが備えられており、無用な光の反射によるロスが生じないようにされている。また、図8においては、電気光学装置を構成するTFTアレイ基板10についても、ARコート502が備えられていることが示されている。

30

【0107】

加えて、このような形態においては、例えば、水晶板909Iにおける偏光板701Iが設けられていない面（即ち、図8ではARコート511Aが設けられている面）、或いは水晶板909Oにおける偏光板701Oが設けられていない面（即ち、図8ではARコート521Bが設けられている面）等に、光学補償素子としての入/4板、入/2板、広視野角等の光学的補償フィルム等（不図示）を設けるような形態としてもよい。これによれば、該光学補償素子に蓄えられる熱の放散も可能となる。

40

【0108】

さて他方、図4においては、対向基板20に水晶からなる防塵用基板901が接着される形態となっていたが、本発明においては、これに代えて又は加えて、該対向基板それ自体を水晶からなるものとすることも可能である。これによれば、該対向基板においても、比較的大きい熱伝導率を享受することが可能となるから、上述した電気光学装置の熱蓄積防止作用がより効果的に発揮されることになるのは言うまでもない。また、該対向基板を構成する水晶のC軸方向と、風の方向とを一致させるように、該対向基板の配置態様（この場合においては、電気光学装置自体の配置態様と同義）、或いは投射型表示装置内の前記流路の配置態様等を決めれば、前記の熱蓄積防止作用がより効果的に発揮されることもまた同様である。

【0109】

さらに、防塵用基板901は、TFTアレイ基板10の液晶層50に対向しない側に設けるようにしてもよい。これによっても、上述と略同様な作用効果が得られることに変わり

50

はない。また、このような措置に代えて又は加えて、TFTアレイ基板10それ自身についても、前述の対向基板と同様に、水晶からなるように構成してもよい。ただし、この場合においては、該TFTアレイ基板10上に形成されるTFTを構成する半導体層が低温ポリシリコン膜からなる、即ち、該TFTを含んで、該TFTアレイ基板10上に形成される各種の要素（例えば、画素電極、走査線及びデータ線等）は、低温プロセスにより製造される方が、そうでないよりも好ましい。

【0110】

（第2実施形態）

次に、第2実施形態に係る電気光学装置について、図9乃至図11を参照して説明する。ここに図9は、図4と同趣旨の図であって、対向基板及び防塵用基板間に所定の隙間が設けられた態様となるものを示す一部拡大断面図であり、図10は、前記所定の隙間を設けるために形成された接着部材を、該所定の隙間に流れる流体の様子とともに示す電気光学装置の平面図である。また、図11は、図10に関する各種の変形形態を示す平面図である。なお、第2実施形態では、電気光学装置の概略的な構造は上述の第1実施形態と同様であるので、以下では、重複する点についてはその説明を適宜省略ないし簡略化することとし、第2実施形態において特徴的な部分についてのみ主に説明を加えることとする。

【0111】

第2実施形態においては、図9に示すように、対向基板20及び防塵用基板901間に所定の大きさとなる隙間Gが形成されている。この隙間Gは、図10に示すように、対向基板20及び防塵用基板901の辺縁部に沿って形成された接着部材Gf1の厚さを適宜調整することにより形成することができる。なお、この接着部材Gf1としては、例えばゴム系接着剤を用いることができ、その具体例としては、RTV（室温硬化型シリコンゴム）等を挙げることができる。そして、第2実施形態では、図中上方及び下方それぞれに位置する辺縁部の一部においては、接着部材Gf1が備えられておらず、それぞれ開口部Gf11及びGf12が形成されている。

【0112】

第2実施形態では、このような隙間Gに対して、前述の送風ファン1141から送り出される風が通り抜けることになる。ここで風の方向Wdは、前記開口部Gf11及びGf12によって規定される。例えば、図9及び図10において、風は、図中上方（すなわち、配線105が存在する側）から隙間G内に入り込み、図中下方（すなわち、データ線駆動回路101が存在する側）へと抜けるように、又はその逆に流れることになる。なお、風の方向Wdは、図1に示した投射型表示装置内に置ける電気光学装置の具体的な配置態様、並びに、送風ファン1141及び流路の配置態様如何にも関わり、実際上は、様々な形態が考え得ることは既に述べた（図5及び図6、更に後の図11参照）。

【0113】

そして、第2実施形態においても、上述のような隙間Gにおける風の方向Wdに対応するように、防塵用基板901の配置態様が決定されている。すなわち、該防塵用基板901を構成する水晶のC軸方向と、前記風の方向Wdが一致するように、該防塵用基板901は配置されているのである。

【0114】

このような構成となる第2実施形態においても、上述の第1実施形態と略同様な作用効果、すなわちデフォーカス効果及び蓄熱防止効果が得られることは明白である。そして、第2実施形態においては特に、これら二つの作用効果を、極めて効果的に享受することができる。

【0115】

というのも、まず、デフォーカス効果については、図9と図4とを対比すると明らかなように、前者における防塵用基板901の方が、対向基板20から隙間Gの分だけより離れた位置に存在する、換言すれば、粉塵の付着位置は入射光が焦点を結ぶ地点からより遠いところに位置することになるから、これをより効果的に享受することが可能となる。したがって、粉塵の投影の問題はより生じにくく、画像の品質低下のおそれはより低減されて

10

20

30

40

50

いることになる。ちなみに、隙間Gには常態において流体が流れているため、該隙間Gに面する防塵用基板901及び対向基板20には、そもそも粉塵等の付着は生じ難い。

【0116】

また、蓄熱防止作用効果については、図9及び図10において、風が対向基板20に直接的に接触することとなり、対向基板20、或いは電気光学装置の内部に蓄えられた熱が奪われる度合いはより大きくなる。そして、第2実施形態においても、このような風の方向Wdと水晶のC軸方向Cdとは一致していることから、熱の放散はより促進される。このように、第2実施形態によれば、極めて効果的に電気光学装置内部における過剰な蓄熱を防止することができる。

【0117】

なお、前述においては、風の方向Wdは、対向基板20及び防塵用基板901間に形成された接着部材Gf1の配置、とりわけ開口部Gf11及びGf12の形成位置によって、図10中上下方向に流れるように規定されていたが、このような場合であっても、同図の符号Wd'に示すように、C軸方向Cdとは、ずれるような方向に流れる風Wd'は存在し得る。本発明は、当然ながら、このような形態を包含するものである。

【0118】

また、本発明においては、開口部の形成態様が、図10に示すようなものに限定されることは言うまでもない。例えば、図11(a)及び(b)に示すように、種々の形態を考え得る。ちなみに、図11(a)は、図10に比べて、その開口面積が大きい開口部Gf13及びGf14が形成されているもの、図11(b)は、開口部Gf15及びGf16の形成位置が、いわば段違いにされているもの、が例として示されている。この他、開口部が複数形成される態様のもの、データ線に沿う方向ではなくて、走査線に沿う方向に風の方向Wdを規定するために図中左右方向に開口部を形成するもの等々、種々の形態が考えられるが、いずれにせよ、本発明の範囲内にあることは言うまでもない。

【0119】

さらに、本発明にいう「流体」は、空気に限定されない。したがって、図9及び図10において隙間Gに流れる流体は、液体であってもよい。この場合においては、より効果的に冷却効果を得ることができる。ただ、「流体」として液体を用いる場合においては、前述の開口部は、対向基板20及び防塵用基板901の辺縁部における二地点のみに形成するようにすると好ましい。このようにすれば、流体の流れを一層規定することが可能となり、液体を用いたとしても、これが所望外の部分に至る(例えば、飛び散る等)などというような可能性を低減することができるからである。また、液体を用いる場合においては、これを循環させる構成を備えてもよい(後述の第5実施形態参照)。

【0120】

加えて、図9に示すように、防塵用基板901と対向基板20との間に隙間Gを設ける場合においては、両者間に屈折率の異なる物質が介在することとなるから、光の反射を招くおそれがある。したがって、図9において、対向基板20における図中上面、若しくは防塵用基板901における図中下面、又はその双方に無反射コートを設けるようにしてもよい。これによれば、無用な光反射を抑えることができ、画像を明るく維持することなどが可能となる。

【0121】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態に係る電気光学装置について、図12を参照して説明する。ここに図12は、図9と同趣旨の図であって、防塵用基板の構成が異なる態様となるものを示す一部拡大断面図である。なお、第3実施形態では、電気光学装置の概略的な構造は上述の第1及び第2実施形態と同様であるので、以下では、重複する点についてはその説明を適宜省略ないし簡略化することとし、第3実施形態において特徴的な部分についてのみ主に説明を加えることとする。

【0122】

第3実施形態では、防塵用基板903が二層構造を有し、そのうちの一層は水晶からなる

層 903c、他の一層は水晶とは異なる材料により構成された板状部材 903a からなる。ここで水晶からなる層 903c は、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様に、その C 軸方向が流体の流れ方向 Wd に一致するように配置されている。

【0123】

このような形態であっても、上述した第 2 実施形態と略同様な作用効果が奏されること明白である。そして、第 3 実施形態では特に、一般に高価な水晶の使用量を減少することができる、製造コスト削減が可能である。

【0124】

なお、水晶とは異なる材料として、石英又はネオセラム等を用いるのであれば、前記第 1 実施形態において説明したように、これらと水晶との屈折率の差が小さいことから、防塵用基板 903 中、水晶からなる層 903c と板状部材 903a との界面における光反射の生じる可能性を低減することができる。

【0125】

(第 4 実施形態)

以下では、本発明の第 4 実施形態について、図 13 から図 18 を参照しながら説明する。ここで第 4 実施形態は、前述の第 1 実施形態に係る電気光学装置を実装ケースに実装した、実装ケース入り電気光学装置、即ち電気光学パネルに関するものである。なお、図 13 は、実装ケースの正面図であり、図 14 はその側面図であり、図 15 はその裏面図であり、図 16 はその上面図であり、図 17 は図 13 の D-D' 断面図である。尚、図 13 から図 17 は、電気光学装置を内部に収容した状態における実装ケースを夫々示している。また、図 18 (a) ~ (c) は、図 16 に符号 Q でもって示した円内部分の拡大図である。

【0126】

図 13 から図 17 に示すように、実装ケース 601 は、フレーム部分 610 とフック部分 620 とを備える。実装ケース 601 に収容される電気光学装置 500 は、図 2 及び図 3 に示した電気光学装置と、その表面に重ねられた反射防止板等の他の光学要素とを備えてなり、更にその外部回路接続端子にフレキシブルコネクタ 501 が接続されてなる。なお、図 17 においては、図 4 を参照して説明した防塵用基板 901 が、TFT アレイ基板 10 の液晶層 50 に対向しない側にも設けられている。また、偏光板や位相差板は、電気光学装置 500 の表面に重ねてもよいし、投射型表示装置の光学系に備えるようにしても良い。図 17 においては、防塵用基板 901 上に、偏光板及び位相差板が設けられていないものが示されている。

【0127】

フレーム部分 610 は、電気光学装置の周辺領域における光抜けを防止すると共に周辺領域から迷光が画像表示領域内に進入するのを防ぐように、好ましくは遮光性の樹脂、金属製等からなる。第 1 実施形態においては、特に好ましくなるよう、このフレーム部分 610 は、アルミニウム又はマグネシウムを含む材料から構成されている。これにより、該フレーム部分 610 における熱の伝導性は高まることになる。フレーム部分 610 は、電気光学装置 500 を収容する内部空間を規定する本体を有し、更に電気光学装置 500 の画像表示領域を露出させるように本体に開けられた窓部 718 を有する。フレーム部分 610 は、当該電気光学パネルを、図 1 に示した如き投射型表示装置内に取り付け可能なよう取付穴 719 をその四隅に備える。

【0128】

フック部分 620 は、フレーム部分 610 の内部空間に入れられた電気光学装置 500 の周辺領域を、裏側から固定するために、この周辺領域に対向する平面形状を持つ板状の本体を有する。フック部分 620 は、電気光学装置 500 の画像表示領域を露出させるように窓部 728 を有し、更にフック部分 620 の本体をフレーム部分 610 に固定するための小窓を有する係合部 725 を正面両側に有する。フレーム部分 610 は、この係合部 725 が有する小窓に係合する突起部 715 を正面両側に有する。尚、突起部 715 と係合部 725 との係合を可能ならしめるべく、フック部分 620 は、好ましくは、弾性の高い金属、樹脂等から構成される。

## 【0129】

以上のように、電気光学装置500は、フレーム部分610の内部空間に収容され、係合部715及び突起部725の係合により、フック部分620がフレーム部分610に固定されることで、実装ケース601に実装されている。これにより、図4に示したような電気光学装置及び防塵用基板の両者間における相対的なずれを生じさせるようなことなく、その固持をより確実に実現することができる。また、図1に示した投射型表示装置への電気光学装置の実装を容易に実現することができる。

## 【0130】

そして、このような態様では特に、実装ケース601が、セラミックス、プラスチックス等の非金属材料に比べれば、一般に熱伝導率の高い金属材料、とりわけ上記ではアルミニウム又はマグネシウムからなるから、電気光学装置500の内部に蓄積された熱の放散をより確実に行うことができる。すなわち、電気光学装置を構成するTFTアレイ基板10及び対向基板20が保有する熱が防塵用基板901及び実装ケース601に伝達することを前提とすると、該実装ケース601を起点とする熱の吸い上げは効率的に行われることになるから、結局、外部への熱の放散をスムースに行うことが可能となるのである。また、実装ケース601が金属材料等からなる場合においては、上述の額縁遮光膜53と同様に、入射光の一部は反射されることになるから、電気光学装置500の内部に過剰に光が入射するという事態を未然に回避することができる。したがって、これによっても電気光学装置500の内部の過剰な蓄熱を防止することが可能となる。

## 【0131】

なお、図13から図17に示した電気光学パネルの場合、投射光が入射する側は、図13に示した“正面側”、即ちフレーム部分610側でもよい。或いは図15に示した“裏側”即ちフック部分620側でもよい。

## 【0132】

また、上記第4実施形態における実装ケース601においては、電気光学装置500と実装ケース601を構成するフック部620との接触態様については、該電気光学装置500及び実装ケース601間の熱伝達とも関連して、以下に述べるような各種の態様を採用することができる。ここでは、これを図18(a)～(c)を参照しながら説明する。

## 【0133】

まず、図18(a)は、フック部分620及び防塵用基板901間が全面的に接触するような形態である。これによれば、両者間の熱の伝達は非常にスムースに行われることになるから、この部分は、熱伝導路として極めて有効に機能し得ることになる。

## 【0134】

次に、図18(b)では、フック部分620における防塵用基板901に対向する面に、折り曲げ部620aが設けられており、該面の一部分のみが防塵用基板901の面と接触するような形態とされている。このような場合であっても、当該接触に係る一部分が、熱伝導路として極めて有効に機能し得る。また、このような形態では特に、当該一部分が防塵用基板901を押し付けることにより、フック部分620による防塵用基板901及び電気光学装置500間の固定作用をより効果的に発揮させることができるとなる。これは、折り曲げ部620aが、ばね的な作用を発揮しうることによる。

## 【0135】

更には、場合により、図18(c)に示すように、フック部分620及び防塵用基板901間に接触する部分を設けず、その間隙内に適当な樹脂材料621を充填するような形態としてもよい。このような形態であっても、樹脂材料621を介して、フック部分620及び防塵用基板901間の熱伝導路は形成されることになる。加えて言えば、前記の間隙内に樹脂材料621を充填する必要は必ずしもない。いずれにせよ、フック部分620及び防塵用基板901が、このように直接的に接触しない場合には、電気光学装置500を構成する一対の基板間のセルギャップを一定に保たなければならないとの要請を、よりよく達成することができるという利点が得られる。

## 【0136】

10

20

30

40

50

以上のように、本発明においては、フック部分 620 及び防塵用基板 901 間の接触態様について種々の形態をとりうるが、熱伝導路としての機能を高めるという観点からは、図 18 (a) が最も好ましく、以下、図 18 (b) 及び図 18 (c) の順で好ましいということがいえる（なお、接触する部分の面積が、図 18 (a) 及び図 18 (b) の間にあるものや、図 18 (b) 及び図 18 (c) の間にあるもの等を想定することができることは言うまでもない。）。しかし、上述のセルギャップ一定の要請等の観点からすれば、図 18 (a) では、それを実現することは最も困難といえる。図 18 (a) 乃至 (c) のいずれの形態をとるかは、このような種々の事情を勘案した上で、適宜、好適に決定しうる。

#### 【0137】

さらに、第 4 実施形態においては特に、上述の実装ケース 601 に流体が流れるための開口部及び管路を設ける態様を採用することができる。これら開口部及び管路は、例えば図 19 及び図 20 に示すような構造を有する。ここに図 19 は、前述の図 13 と同趣旨の図であって、開口部及び管路が設けられた実装ケースの正面図であり、図 20 は図 19 の WW' 線の断面図である。なお、図 20においては、図 3 及び図 4 等に示されていた A R コート 501 についての図示は省略した。また、対向基板 20 上の遮光膜 23、対向電極 21、或いは TFT アレイ基板 10 上の画素電極 9a 等についてもその図示を省略している。

#### 【0138】

この図 19 及び図 20において、実装ケース 601A には、図 19 中右側面部に開口部 A1 及び A2 が形成されているとともに、該開口部 A1 及び A2 と接続されフレーム部 610A の肉厚内に形成された管路 T1 が形成されている。このうち開口部 A1 には、図示しない流体供給源を接続することが可能であり、該流体供給源から開口部 A1 を通じて管路 T1 に流体を供給することが可能となる。そして、管路 T1 を流れた流体は開口部 A2 に至り、そこから再び外部へと導出されることになる。ちなみに、外部へと導出された流体を再び流体供給源に送り返すようにしてよい。

#### 【0139】

このような形態によれば、実装ケース 601A は、その内部に流れる流体によって、常に適度に冷却されることになる。したがって、電気光学装置 500 に蓄えられた熱は、常に実装ケース 601A に吸い上げられることになり、該電気光学装置 500 における過剰な熱の蓄積を、より効果的に防止することが可能となっているのである。

#### 【0140】

また、このような管路 T1 を流れる流体の流れ方向 Fd は、防塵用基板 910 の C 軸方向 Cd との関係において少なくとも部分的に一致しているということができる。例えば、図 19 に示すように、符号 Cd を付した矢印と符号 Fd を付した矢印とは、相互に方向が一致しているということが言える。したがって、この場合における当該方向に関する熱の放散は、より促進されていることができる。本発明にいう「一致」には、このような場合も含まれる。

#### 【0141】

##### (第 5 実施形態)

次に、本発明の第 5 実施形態について、図 21 を参照して説明する。ここで第 5 実施形態は、前述の第 2 実施形態に係る電気光学装置を実装ケースに実装した、電気光学パネルに関するものである。なお、図 21 は、図 20 と同趣旨の図であって、実装ケースの WW' 断面図である。なお、図 21 においても、図 20 と同様に、図 3 及び図 4 等に示されていた A R コート 501、更に対向基板 20 上の遮光膜 23、対向電極 21、或いは TFT アレイ基板 10 上の画素電極 9a 等について、その図示を省略している。

#### 【0142】

第 5 実施形態では、図 21 に示すように、フレーム部 610B に、第 2 実施形態で説明した隙間 G に連通する孔部 H1 及び H2 が形成されている。このうち孔部 H1 には、図示しない流体供給源が接続されており、隙間 G には、該流体供給源から孔部 H1 を介して流体が供給されるようになっている。すなわち、孔部 H1 には、防塵用基板 901 及び対向基

10

20

30

40

50

板20間に設けられる接着部材Gf1が備えられていない開口部（例えば、図9に示した開口部Gf11及びGf12等参照）に直接的に接続されていることになる。

【0143】

このような形態によれば、まず、隙間Gに対する流体の供給を好適に実現することができる。また、第2実施形態で説明したように、流体の流れ方向と、防塵用基板901を構成する水晶のC軸方向Cdとが一致することから、電気光学装置500における過剰な蓄熱をより効果的に防止することができる。

【0144】

なお、第5実施形態においては、上述のような形態のほか、また、図22に示すような形態を採用することができる。この図22においては、TFTアレイ基板10側にも防塵用基板991が設けられている。また、これら防塵用基板991とTFTアレイ基板10との間には隙間G'が形成されている。この隙間G'は、図10等と同様に、防塵用基板991とTFTアレイ基板10との間、且つ、これらの周囲に接着部材を設けることにより形成することができる。

10

【0145】

そして、図22においては、この隙間G'に対しても、図21で示した孔部H1及びH2と同様にして、孔部H3及びH4が形成されている。すなわち、孔部H3には図示しない流体供給源が接続されており、これにより、隙間G'には流体が供給される。また、隙間G'を流れた流体は、孔部H4を通って外部へと至る。

20

【0146】

このような形態によれば、電気光学装置における熱の蓄積をより効果的に防止することができるのが明白である。

【0147】

また、第5実施形態では、図22のような構造を更に発展させて、図23に示すように流体の循環路C1を形成するようにしてもよい。すなわち、図23において、孔部H1から流れ込んだ流体は、対向基板20及び防塵用基板901間の隙間Gを通り抜けるとともに孔部H2を通じて該隙間Gから抜け出ることになるが、該孔部H2は、TFTアレイ基板10及び防塵用基板991間の隙間G'に連通する孔部H4と連絡された循環路C1に接続されていることから、該流体は、該循環路C1を通って当該隙間G'に流れ込むことになる。そして、最後は、孔部H3を介して電気光学装置500の外部へと至るようになっている。このような形態によっても、電気光学装置500の効率的な冷却が可能であることは同様である。

30

【0148】

ちなみに、これら第5実施形態における各種態様においては、「流体」として、液体を好ましく用いることができる。これは、流体の流れを比較的強く規定することができるからである。また、第5実施形態においては、流体が、隙間G又はG'を通過することになるから、該流体のもつ屈折率に特に注意を払うとよい。すなわち、該流体の屈折率は、TFTアレイ基板10、対向基板20、或いは防塵用基板901又は991のそれと略同じであることが好ましい。このような条件を満たす流体、特に液体としては、屈折率が1.45～1.55程度のエチレングリコール（エチレングリコールジメチルエーテル）等を採用することができる。また、シリコンオイル等も採用可能である。

40

【0149】

加えて、上述したような第5実施形態におけるこれら孔部H1乃至H4の少なくとも一つは、第4実施形態における管路T1に接続されるような形態としてもよい。この場合においては、該孔部H1乃至H4の少なくとも一つは、第4実施形態における開口部A1及びA2と同様な機能をも有することになり、該孔部から流れ込んだ流体は、隙間Gに向けて流れる他、管路T1にも流れることになる。

【0150】

さらに加えて、第5実施形態における実装ケースにおいて、上記第4実施形態において説明した開口部及び管路を別途に設けるような形態（図19参照）としても勿論よいし、フ

50

ック部 620 と防塵用基板 901 との接触態様についても既に述べた種々の態様（図 18 参照）を選択してよい。

【0151】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨、あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う電気光学装置及び電気光学パネル並びに電子機器及び投射型表示装置もまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る投射型液晶装置の実施形態の平面図である。

【図 2】本発明に係る液晶パネルの実施形態の平面図である。

10

【図 3】図 2 の H-H' 断面図である。

【図 4】図 3 における符号 C-R で示した円内部分の拡大図である。

【図 5】防塵用基板を構成する水晶の C 軸方向と空気の流れ方向とが一致する様子を説明するための説明図である。

【図 6】図 5 の変形形態に係る説明図であって、(a) は図 5 とは縦横の関係がちょうど関係となるもの、(b) は C 軸方向が電気光学装置の正規の縦横に対して斜めとなるもの、をそれぞれ示している。

【図 7】防塵用基板の切り出し方法を説明するための説明図であって、(a) は原材料たるランバード人工水晶の三面図、(b) は (a) より切り出された断片の正面図をそれぞれ示している。

【図 8】図 2 及び図 3 に示す電気光学装置が、図 1 に示す液晶プロジェクタ 1100 におけるライトバルブ 100R、100G 又は 100B として装着される場合の、より具体的な一形態を示すものである。

【図 9】図 4 と同趣旨の図であって、対向基板及び防塵用基板に所定の隙間が設けられた態様となるものを示す一部拡大断面図である。

【図 10】図 9 における所定の隙間を設けるために形成された接着部材とを、該所定の隙間に流れる流体の様子とともに示す電気光学装置の平面図である。

【図 11】図 10 に関する各種の変形形態を示す平面図である。

【図 12】図 9 と同趣旨の図であって、防塵用基板の構成が異なる態様となるものを示す一部拡大断面図である。

30

【図 13】本発明に係る実装ケースとこれに装着された電気光学装置の正面図である。

【図 14】本発明に係る実装ケースとこれに装着された電気光学装置の側面図である。

【図 15】本発明に係る実装ケースとこれに装着された電気光学装置の裏面図である。

【図 16】本発明に係る実装ケースとこれに装着された電気光学装置の上面図である。

【図 17】図 13 の D-D' 断面図である。

【図 18】図 16 の符号 Q を付した円内部分の拡大断面図であって、(a) はフック部分と防塵用基板が全面的に接触する形態、(b) は部分的に接触する形態、(c) は直接的には接触しない形態、をそれぞれ示している。

【図 19】図 13 と同趣旨の図であって、実装ケースのフレーム部に開口部及び管路が設けられた形態となるものを示す正面図である。

40

【図 20】図 19 の W-W' 断面図である。

【図 21】図 20 と同趣旨の図であって、実装ケースのフレーム部に隙間（図 4 参照）に通ずる孔部が設けられた形態となるものを示す断面図である。

【図 22】図 21 において、TFT アレイ基板及び防塵用基板間の隙間に通ずる孔部が設けられた形態となるものを示す断面図である。

【図 23】図 22 において、孔部間を連結する循環路が設けられた形態となるものを示す断面図である。

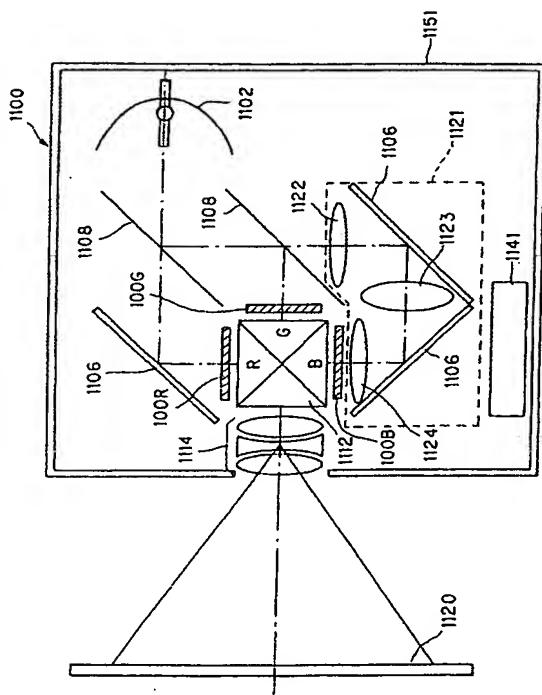
【符号の説明】

10 … TFT アレイ基板 20 … 対向基板 50 … 液晶層 901、903 … 防塵用基板 903a … 板状部材 903c … 水晶からなる層 53 … 額縁遮光膜

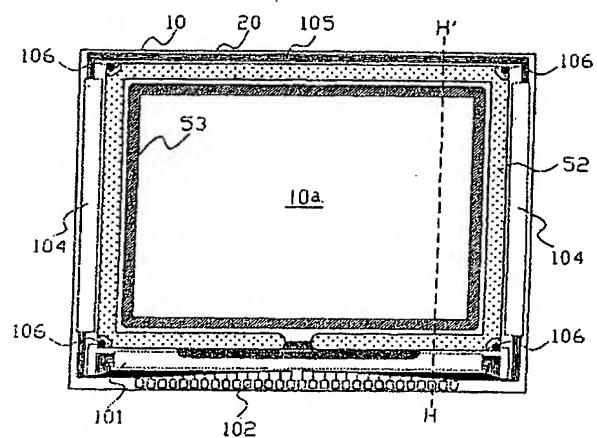
50

6 0 1 … 実装ケース 6 1 0 … フレーム部 A 1、 A 2 … 開口部 T 1 … 管路  
 H 1 ~ H 4 … 孔部 C 1 … 循環路 1 1 0 0 … 液晶プロジェクタ 1 0 0 R、 1 0  
 0 G 及び 1 0 0 B、 5 0 0 … 電気光学装置 1 1 2 0 … スクリーン 1 1 4 1 … 送風ファン  
 C d … C 軸方向 W d … 風の流れの方向 G … 隙間 G f 1 … 接着部材  
 7 0 1 … 偏光板

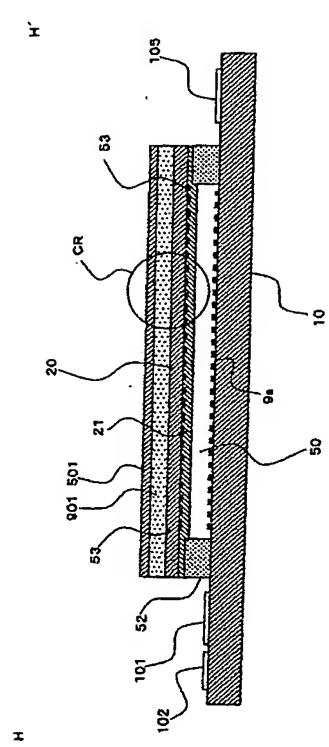
【图1】



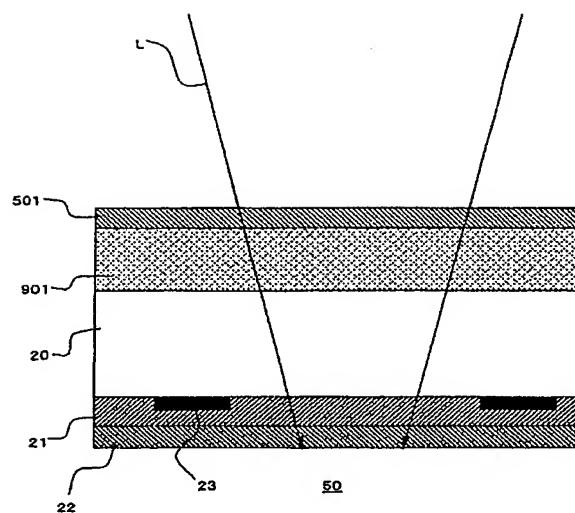
【図2】



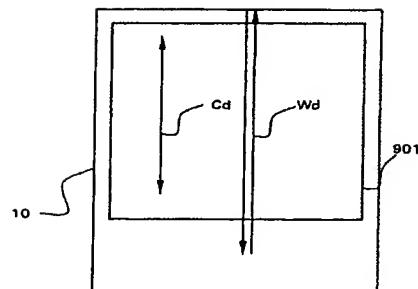
【図3】



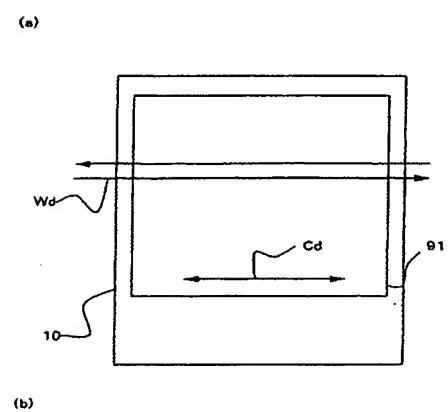
【図4】



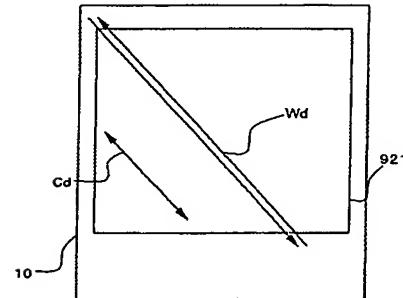
【図5】



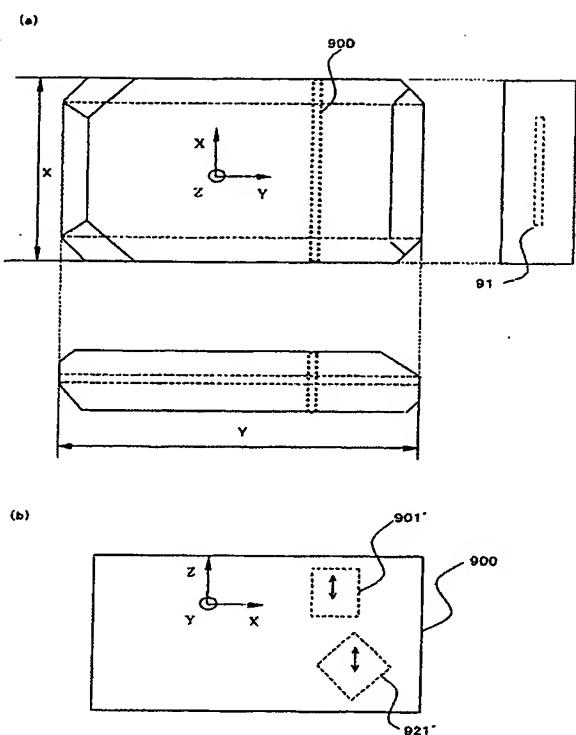
【図6】



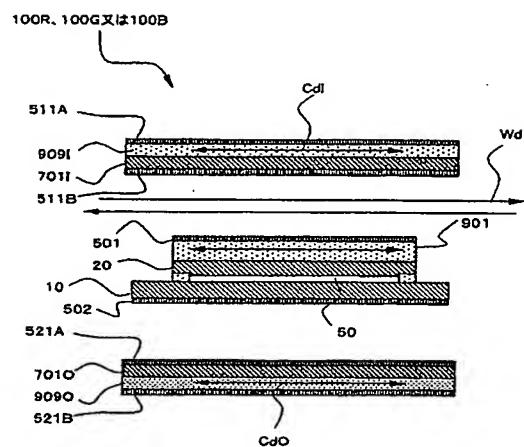
(a)



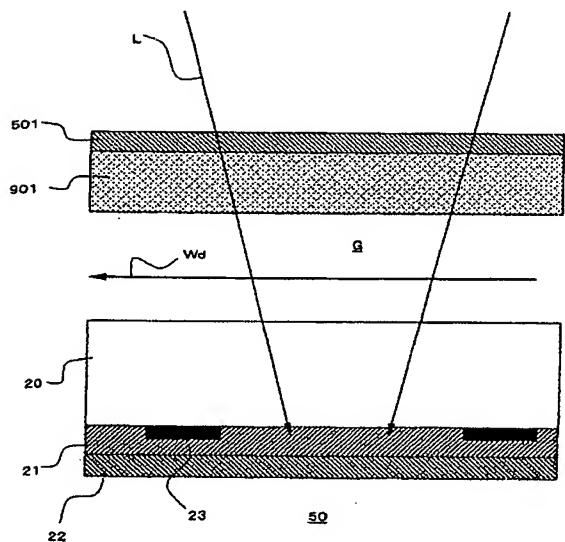
【図7】



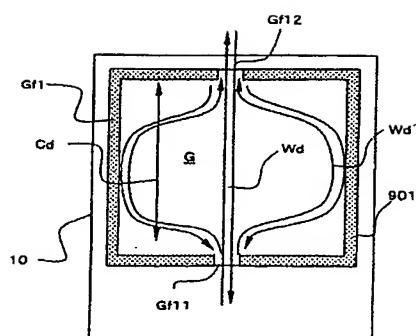
【図8】



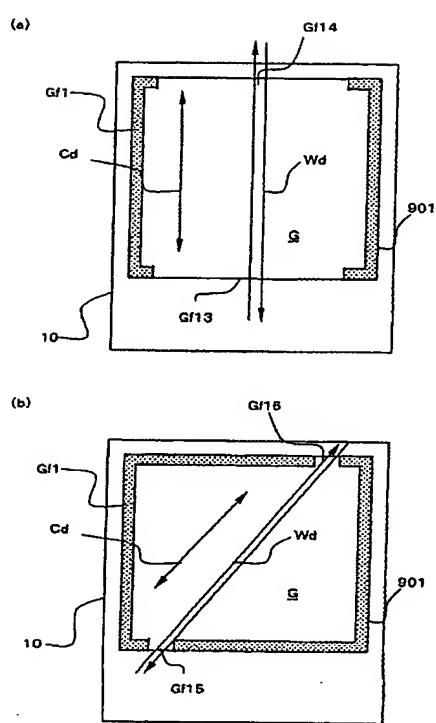
【図9】



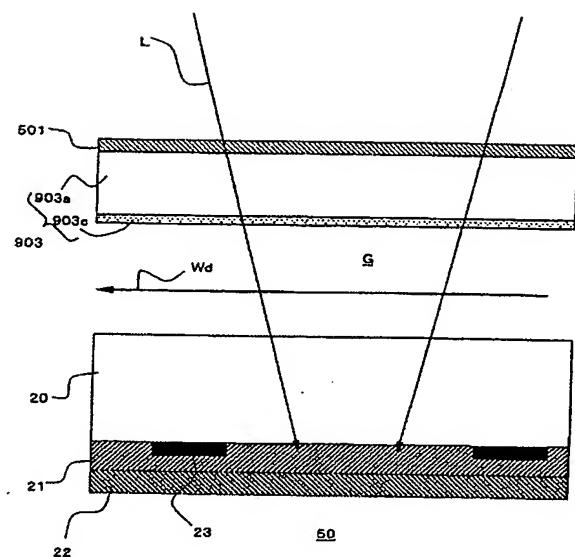
【図10】



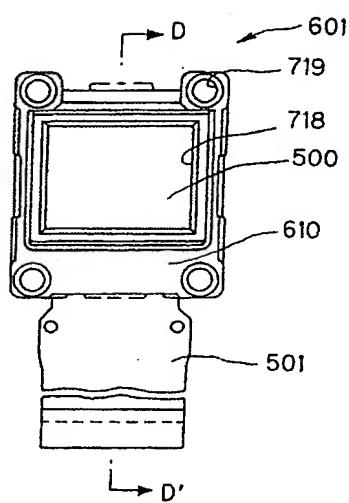
【図11】



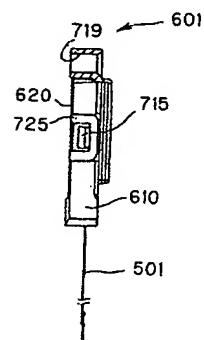
【図12】



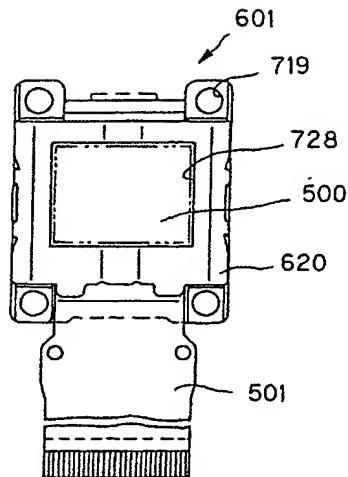
【図13】



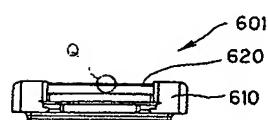
【図14】



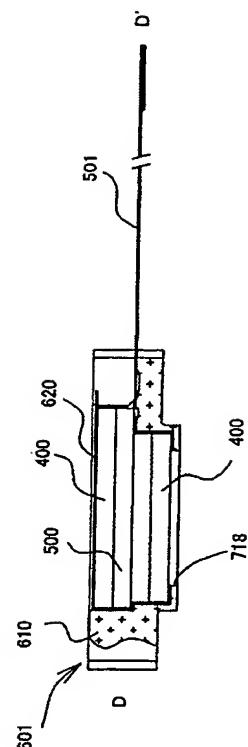
【図15】



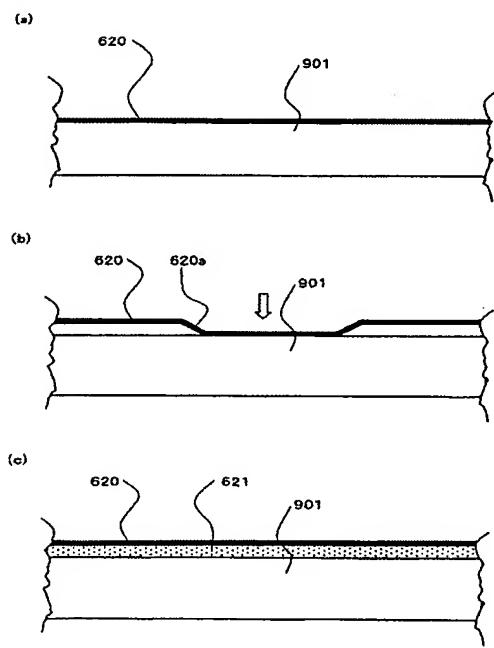
【図16】



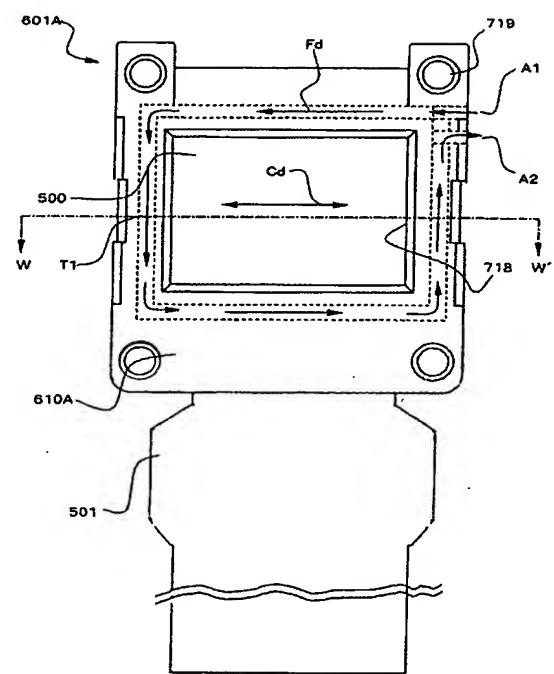
【図17】



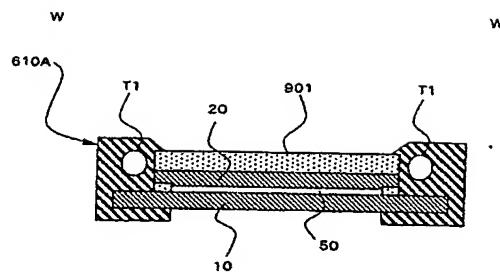
【図18】



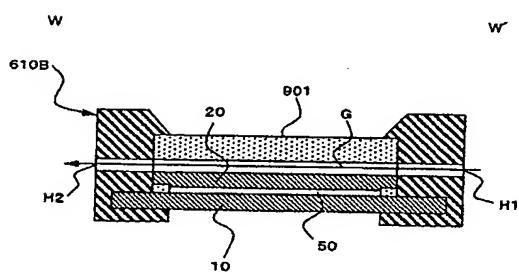
【図19】



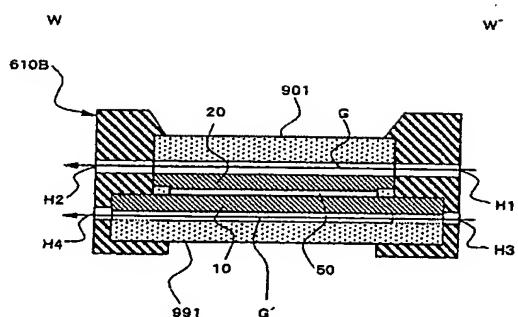
【図20】



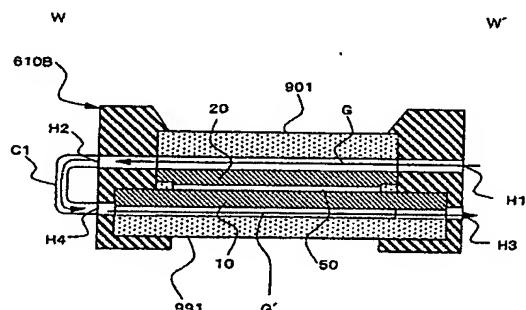
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 F 9/00 3 0 4 B

F ターム (参考) 2H089 HA17 JA11 QA06 QA08 TA09 TA13 TA16 TA18 UA05  
2H091 FA05X FA14Z FA26X FA26Z FA34Y FA41Z LA04 LA07 MA07  
2K103 AA05 AB10 BB02 BB03 BC51 CA18 CA67 DA03 DA06 DA11  
5G435 AA11 AA12 BB12 BB15 BB17 CC09 EE12 GG44 HH02 LL15